

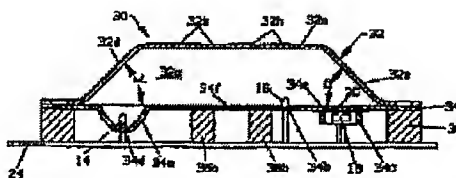


**METHOD FOR INDICATING GAS CONCENTRATION AND GAS SENSOR DEVICE****Publication number:** JP11118711**Publication date:** 1999-04-30**Inventor:** CHELVAYOHAN MAHESAN; AHNE ADAM J**Applicant:** TEXAS INSTRUMENTS INC**Classification:****- international:** G01J3/42; G01N21/35; G01J3/42; G01N21/31; (IPC1-7): G01N21/35; G01J3/42**- European:** G01N21/35B**Application number:** JP19980219161 19980803**Priority number(s):** US19970054671P 19970804**Also published as:** EP0896216 (A2) EP0896216 (A3)[Report a data error here](#)**Abstract of JP11118711**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a gas sensor which is reliable, rigid, mechanically stable, and inexpensive and a detecting method and a detecting device in which temperature stability is improved. **SOLUTION:** In this method, infrared sources 14 and 16 are arranged in a gas chamber 32g at different intervals from an infrared detector 18, infrared rays received by the detector 18 are filtered into selected wavelengths based on a gas to be detected, the two infrared sources are alternately and electrically excited, detector output signals each related to the infrared sources are compared with each other, and the absorption difference in the selected wavelengths is determined as the indication of the concentration of a selected gas. This gas sensor device includes the detector 18 which is arranged in the gas chamber 32g and emits output signals, the infrared source 14 installed in the gas chamber at the first interval from the detector, the infrared source 16 installed in the gas chamber at the second interval smaller than the first interval from the detector, and a device to excite the infrared sources alternately and compare detector output signals each related to the infrared sources with each other.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

G 0 1 N 21/35

G 0 1 N 21/35

A

G 0 1 J 3/42

G 0 1 J 3/42

U

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-219161

(22) 出願日 平成10年(1998) 8月3日

(31) 優先権主張番号 0 5 4 6 7 1

(32) 優先日 1997年8月4日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 590000879

テキサス インストルメンツ インコーポ  
レイテッドアメリカ合衆国テキサス州ダラス, ノース  
セントラルエクスプレスウェイ 13500

(72) 発明者 マヘサン チェルバヨハン

アメリカ合衆国 ケンタッキー州レキシ  
ントン, シニックビューー ロード 4732

(72) 発明者 アダム ジェイ. アーネ

アメリカ合衆国 ケンタッキー州レキシ  
ントン, ゲティスバーグ ロード 1762

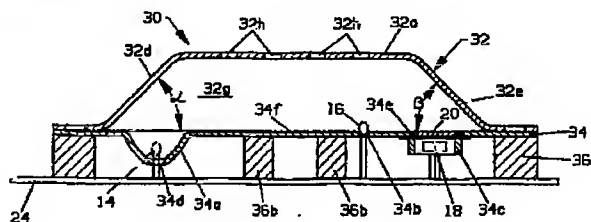
(74) 代理人 弁理士 浅村 皓 (外3名)

(54) 【発明の名称】 ガス濃度を指示する方法およびガスセンサ装置

(57) 【要約】

【課題】 信頼性があり堅固で機械的に安定的で安価なガスセンサと、温度安定性が改善された検出方法および検出装置とを得ること。

【解決手段】 赤外線源14, 16を、赤外線検出器18から異なる間隔においてガスチャンバ32g内に配置し、検出器18が受取る赤外線を被検出ガスに基づく選択波長にろ波し、2個の赤外線源を交互に電氣的に励起し、各赤外線源に関わる検出器出力信号を比較して、選択波長の吸収差を選択ガスの濃度の指示として確定する方法を提供し、またガスチャンバ32gに配置され出力信号を発する検出器18と、検出器から第1間隔においてガスチャンバ内に取付けた赤外線源14と、検出器から第1間隔より小さい第2間隔においてガスチャンバに取付けた赤外線源16と、2個の赤外線源を交互に励起させ、各赤外線源に関わる検出器出力信号を比較する装置とを含むガスセンサ装置を提供する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 検出すべき選択ガスの濃度を指示する方法において、  
ガスチャンバ(12, 32g)を形成する段階と、  
ガスチャンバ(12, 32g)内に電気出力信号を発する赤外線検出器(18)を配置する段階と、  
ガスチャンバ(12, 32g)内に、検出器(18)から第1間隔において第1赤外線源(14)を配置する段階と、  
ガスチャンバ(12, 32g)内に、検出器(18)から、第1間隔より小さい第2間隔において第2赤外線源(16)を配置する段階と、  
赤外線源(14, 16)と検出器(18)との間に、選択狭帯域光学フィルタを配置する段階と、  
ガスチャンバ(12, 32g)内へ、選択雰囲気を導入する段階と、  
第1赤外線源(14)と第2赤外線源(16)とを交互に励起する段階と、  
検出器(18)が、第1及び第2の赤外線源(14, 16)の放射に関係する電気信号を比較して、ガスチャンバ(12, 32g)内へ導入された雰囲気内で検出すべき選択ガスの濃度の指示として、選択波長の吸収差を決定する段階とを含む、検出すべき選択ガスの濃度を指示する方法。

【請求項2】 請求項1に記載された方法において、さらに第1赤外線源(14)から検出器(18)へ向かって放射を集束させる段階を含む方法。

【請求項3】 請求項1に記載された方法において、さらに第1赤外線源(14)から検出器(18)へ放射を反射させるため、概して平らな光学ミラーを使用する段階を含む方法。

【請求項4】 第1と第2の赤外線源(14, 16)の励起レベルが、選択ガスと共に使用されるに先立って校正される、請求項1に記載された方法において、ガスチャンバ(12, 32g)内へ選択ガスを導入するに先立って、赤外吸収されないガスをガスチャンバ内へ導入し、次いで、第1と第2の赤外線源(14, 16)に関連する検出器出力信号が、互いにほぼ等しくなるまで、第1赤外線源(14)の励起レベルに対し第2赤外線源(16)の励起レベルを調節する段階を含む方法。

【請求項5】 選択ガスの濃度を指示するガスセンサ装置において、  
ガスチャンバ(12, 32g)と、  
選択雰囲気をガスチャンバ(12, 32g)内へ導入する入口と、  
ガスチャンバ(12, 32g)内に配置され、電気出力信号を発する赤外線検出器(18)と、  
赤外線検出器(18)から第1間隔においてガスチャンバ内に取付けられた第1赤外線源(14)と、  
赤外線検出器(18)から第1間隔より小さい第2間隔

においてガスチャンバ内に取付けられた第2赤外線源(16)と、  
赤外線検出器(18)と、第1および第2の赤外線源(14, 16)との間に配置された狭帯域光学フィルタ(20)と、

第1と第2の赤外線源(14, 16)を交互に励起して、第1と第2の赤外線源(14, 16)に関係する赤外線検出器(18)の電気出力信号を比較する装置とを含んでいるガスセンサ装置。

【請求項6】 請求項5に記載されたガスセンサ装置において、ガスチャンバ(32g)が、基準平面に対しそれぞれ選択角度で配置された第1と第2の端壁(32d, 32e)を有する皿状のカバー部材(32)を含み、第1赤外線源(14)が、第1赤外線源から第1端壁(32d)へ向けられる放射を集束させる集束面を含み、第1端壁の角度( $\alpha$ )は、第1赤外線源(14)からの放射が第2端壁(32e)へ反射されるように選択され、かつ第2端壁(32e)の角度( $\beta$ )は、第1端壁(32d)から反射された放射が赤外線検出器(18)へ向けて反射されるように選択されているガスセンサ装置。

【請求項7】 請求項6に記載されたガスセンサ装置において、基準平面に対して第1と第2の端壁(32d, 32e)の選択角度が、いずれも45度であるガスセンサ装置。

【請求項8】 請求項5に記載されたガスセンサ装置において、回路板(24, 24')が更に含まれており、かつまた第1と第2の赤外線源(14, 16)が、回路板(24, 24')に直接にろう接されたリード線を有しているガスセンサ装置。

【請求項9】 請求項8に記載されたガスセンサ装置において、赤外線検出器(18)が、回路板(24, 24')に直接にろう接されたリード線を有しているガスセンサ装置。

【請求項10】 ガスの濃度を指示するためのガスセンサ装置において、

概して平面的な第1面と、第1面上に受容され光学的反射面を有しガスチャンバ(32g)を形成する概して皿状の第2のカバー部材(32a)とが含まれ、該カバー部材が頂壁(32a)と第1および第2の対向端壁(32d, 32e)とを有しており、さらに、  
ガスチャンバ(32g)へのガス入口と、  
第1端壁(32d)に隣接配置された赤外線源(14)と、  
赤外線源(14)から選択された間隔において第2端壁(32e)に隣接配置された赤外線検出器(18)とが含まれているガスセンサ装置。

【請求項11】 請求項10に記載されたガスセンサ装置において、端壁(32d, 32e)が概して平面的であるガスセンサ装置。

【請求項12】 請求項10に記載されたガスセンサ装置において、第2端壁(32e')が、第1面に対向する凹形状の湾曲面を有するガスセンサ装置。

【請求項13】 請求項10に記載されたガスセンサ装置において、赤外線源(14)を受容するための放物形凹部(34a, 34m, 34n)が、第1面に形成され、かつまた第1面には、赤外線検出器(18)を受容するための縦穴(34c)が形成されているガスセンサ装置。

【請求項14】 請求項13に記載されたガスセンサ装置において、第1と第2の端壁(32d, 32e)が概して平面的であり、各端壁が、第1面に対し約45度の各度で配置され、放物形の凹部(34a, 34m, 34n)が、第1端壁(32d)に対し垂直方向に整合しており、縦穴(34c)が第2端壁(32e)に対し垂直方向に整合しているガスセンサ装置。

【請求項15】 請求項10に記載されたガスセンサ装置において、さらに回路板が含まれており、第1面が回路板の頂面を含んでいるガスセンサ装置。

【請求項16】 請求項10に記載されたガスセンサ装置において、更に回路板(24)と回路板上に取付けられたベースプレート(34)とが含まれ、第1面が、ベースプレートの頂面を含んでいるガスセンサ装置。

【請求項17】 請求項13に記載されたガスセンサ装置において、前記放物形の凹部(34a, 34m, 34n)が開口を有するように形成されており、さらに回路板(24)が含まれており、また赤外線源がランプ(16)を含み、該ランプが、回路板(24)に直接に取付けられたリード線を有し、かつ開口を介して放物形凹部に受容されており、さらに赤外線検出器(18)が電気リード線を有し、該リード線が、回路板(24)に直接に取付けられ、縦穴に受容されているガスセンサ装置。

【請求項18】 請求項14に記載されたガスセンサ装置において、更に赤外線源から第1間隔より小さい第2間隔においてガスチャンバ(32g')内に配置された第2赤外線検出器(18')が含まれており、光学的に半反射性で半透過性のバッフルが、第2赤外線検出器(18')と整合する頂壁部から下方へ延在しているガスセンサ装置。

【請求項19】 請求項10に記載されたガスセンサ装置において、さらに回路板(24)とベースプレート(34)とが含まれており、前記第1面がベースプレート(34)の頂面を含み、ベースプレート(34)には、赤外線源を受容するための放物形凹部(34a, 34m, 34n)が形成され、さらにベースプレート(34)には、赤外線検出器(18)を受容するための縦穴が形成され、ベースプレート(34)と回路板(24)との間には、ベースフレーム(36)が配置され、これにより放物形凹部と縦穴とのための垂直方向の間隔が設けられているガスセンサ装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、広くはガスセンサに関し、より具体的には、NDIR(非分散型赤外分析器)として知られるガス分析器に関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】特定のガスの赤外線吸収能は、ガス検出用の機器の開発に利用され成果をあげている。簡単に説明すれば、赤外線ガスセンサは、ガスセルによって隔てられた狭帯域赤外線源(吸収波長での放射)と赤外線検出器とを含んでいる。吸収度は、ゼロガス(赤外吸収性を有しないガス、例えば窒素ガス)I(0)下と、対象ガスI(G)下とで測定された赤外線信号から、次式を用いて計算される：

$$【数1】 A = I(0) - I(G) / I(0)$$

しかし、この基本的なセンサ構成では、時間および温度につれての光学成分の変化および劣化が補償されない。これらの起こり得る事態が発生した場合に修正を行うために、実際には、基準チャンネルがセンサに付加される。基準チャンネルは、対象ガスに吸収されない、別の赤外線帯域である。理想基準チャンネルは、検出チャンネルと正確に同じ光路を用い、対象ガスまたは他の可能な何らかの干渉ガスにより吸収されないものとなろう。しかし、従来のセンサでは、費用効果が求められるため、「理想基準」条件が不満足なものになっている。例えば、1つの赤外線源と2つの赤外線検出器とを備えたセンサが、2つのチャンネル用に2つの異なる光路を使用し、これら2つのチャンネルが、時間と共に互いに対して変化し、かつ2つの異なる赤外線検出器が時間と共に別々に老化することが往々にして起こり得る。これらの赤外線検出器は、また温度特性が異なることがあり、温度について最適性能が得られるように組み合わせる必要がある。検出赤外線と基準赤外線を発生させるのに使用する狭帯域光学フィルタも、温度に敏感である。このため、基準チャンネルは、フィルタ対によって生じる温度ドリフトを修正することができない。この例の場合、温度に敏感で、センサの温度不安定性に影響を与える構成要素が、合計4つ(2つの赤外線検出器と2つのフィルタ)存在する。従来のガスセンサ装置に関わる別の問題点は、赤外線源、赤外線検出器、光学組立体、電子機器を、信頼性や耐久性のある経済的な形式で取付ける機械式の支持構造物に関係するものである。特に光学構成要素用の支持構造物は、堅固で、機械的に安定でなければならない。言い換えると、赤外線源・光学組立体・赤外線検出器間に移動が生じないことが重要である。従来のセンサで赤外線源および/または赤外線検出器に加えて、光管用に必要とされる機械的な支持体があり、比較的複雑なため、これらのセンサは、望まれるだけの堅固さを有していない。例えば、光管両端に赤外線源と赤外線検出器とが配置された従来の光管組立体では、赤外線源と赤外線検出器の

一方または双方が回路板から離れて配置されねばならない。回路板は、関連電子素子を有し、したがって回路板への付加配線を有しており、同じように機械式の支持体を必要とする。さらに、このような光学組立体は、吸収度の異なるガスと共に使用するため、不導性である。言い換えると、赤外線源と赤外線検出器との間の光路は、特に、高い赤外吸収度のガス濃度が対象の場合には、決定的に重要である。その種のガスでは、適切な濃度分離(resolution)が得られるためには、光路を十分に短くする必要がある。他方、低い赤外吸収度を有するガス濃度が対象の場合には、適切な濃度分離を得るために、比較的長い光路が必要とされる。管状の光学組立体を、異なる吸収特性を有するガスと共に使用するようにするのは難しい。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、信頼性があり、堅固で機械的に安定的で、機械的にも電気的にも包装が容易な、安価なガスセンサを得ることにある。本発明の別の目的は、温度安定性が改善されるような検出方法および検出装置を得ることである。さらに、別の目的は、光学フィルタの選択を簡単に言い得るガスセンサを得ることにある。さらに、別の目的は、異なる赤外吸収度を有するガス濃度と共に、容易に使用できるようにされた光学組立体を得ることにある。さらに、本発明の別の目的は、既述の先行技術の限界を克服することにある。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】簡単に言えば、本発明によりガスを検出する方法は、次の段階を含んでいる。すなわち、第1と第2の赤外線源を、赤外線検出器から異なる間隔においてガスチャンバ内に配置する段階と、赤外線検出器が受取る赤外線を、検出すべきガスに基づく選択波長にろ波する段階と、第1と第2の赤外線検出器を交互に電気的に励起する段階と、第1と第2の赤外線源に係る赤外線検出器電気出力信号を比較して、選択波長の吸収差を選択ガスの濃度の指示として、決定する段階である。

【0005】一好適実施例によれば、本発明の装置はガスチャンバを含み、ガスチャンバの第1端部には赤外線検出器が配置され、ガスチャンバの第2端部には、赤外線検出器に集束される第1赤外線源が配置されている。第2赤外線源は、ガスチャンバ内の、両端部の中間に、好ましくは、より赤外線検出器に近接して配置され、2つの赤外線源と赤外線検出器との間には適当なフィルタが配置されている。ガスチャンバは回路板上に配置され、回路板は、また電子素子を含み、この電子素子により、第1と第2の赤外線源が交互に電気的に励起され、その結果発せられる、各赤外線源に係る赤外線検出器電気出力信号を比較し、選択波長の吸収差を、ガスチャンバ内のガス濃度の指示として確定する。一変更態様

の場合、ガスチャンバは、概して平らなベースプレートと凹状の皿形状のカバー部材とによって形成されている。赤外線源は、ベースプレートに形成された放物形の凹部に取付けられている。赤外線は、上にかぶせられた概して平らな第1カバー端壁に集束され、この第1端壁は、光学的な反射面を有し、かつ同じく光学的な反射面を有する概して平らな対向第2端壁に向けて赤外線を反射させるように選択された角度を有している。赤外線は、また下方へ反射され、第2端壁と整合するベースプレート内の縦穴内に配置されたろ波される赤外線検出器へ向けられる。第2赤外線源は、ベースプレートの開口を介してガスチャンバ内の赤外線検出器近くへ入射する。カバー部材とベースプレートとは、スペーサフレーム、すなわちベースフレームを介してプリント回路板に固定取付けされており、プリント回路板には、赤外線源と赤外線検出器とが機械的かつ電気的に直接結合されている。

【0006】別の好適実施例によれば、光学ミラーとして役立つように傾斜させて対向配置された端壁を有する凹状の皿形カバー部材が、第1と第2の赤外線源を有する光学組立体と共に使用される。第1と第2の赤外線源は、実質的に同一の、赤外線検出器への光路を有し、それぞれ異なる選択狭帯域フィルタを有している。一変更態様では、赤外線検出器と整合する端壁が、凹状の湾曲面形状を有している。別の変更態様によれば、中間のベースプレートなしで、カバー部材が、直接に回路板に取付けられている。回路板には、赤外線源、赤外線検出器、関連電子素子が配置されている。本発明の一特徴によれば、付加的な反射器と赤外線検出器とが、異なる吸収度を有するガス濃度と共に使用する異なる長さの光路が得られるように、ガスチャンバ内に取付けられている。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】以下で、このほかの目的と、本発明の赤外線ガスセンサ用の新規な改良光学組立体の利点および詳細とを、本発明の好適実施例について説明する。

【0008】図1には、本発明により製作された非分散型赤外分析器タイプ的气体センサ10が示されている。ガスセンサ10はガスチャンバ12を含み、ガスチャンバ12は、第1端部に赤外線源14を有し、反対側の第2端部に赤外線検出器18を有している。ガスチャンバ12内には、第1と第2の端部の中間に、それも検出器18から、赤外線源14と検出器18との間隔より短い間隔において、第2赤外線源16が配置されている。検出すべきガスの特定吸収波長用に選択された狭帯域光学フィルタ20が、赤外線源と検出器18との間に配置されている。電子装置22は、赤外線源14、16と検出器18とに接続され、連続的に第1と第2の赤外線源を交互に励起させ、かつ励起信号に係る検出器電気出

力信号を比較し、選択波長の吸収差を、ガスチャンバ12内で検出されるガスの濃度の指示として確定するように構成されている。

【0009】一好適実施例によれば、図2～図4に示したように、ガスチャンバ12は、適当な材料製、例えばアルミニウム製の細長の平行6面体として示されている。該平行6面体は、第1端部12bから対向第2端部12cまで延びる概して円筒形の孔12aを有している。ハウジング14cの集束用放物形反射面14b内にランプ14が受容されている赤外線源が、第1端部12bの孔12a内に配置され、検出器18が第2端部12cの孔12aに受容されている。赤外線検出器18は選択狭帯域光学フィルタを含み、これにより被検出ガスの所定吸収波長以外のすべての放射がろ波される。赤外線源14のハウジング14cは、止めねじ14aによって所定位置に固定され、検出器18が端板18aに取付けられ、端板18aは、所望とあれば、回路板を含むことができ、またねじ18bによってガスチャンバ12に取付けられている。ガスチャンバ12は、適当な基板、例えば回路板24に、適当な止め具12hにより、図3に示したねじ12dに固定されている。複数のポート12eによってガスが循環可能にされ、他方、孔12g内に受容可能なノズル12fにより選択的なガス供給が可能になる。図4に見られるように、赤外線源の反射面14bは、赤外線を直接に赤外線検出器18へ集束させるための放物形光学反射面である。ランプ16により得られる第2赤外線源は、ガスチャンバの第1と第2の端部の中間位置に、好ましくは、より検出器18に近接して、ガスチャンバ12内に配置されている。ランプ16が赤外線検出器18に近接していることで、検出器18は、ランプ16から直接に赤外線を受取るため、放射を集束される必要はない。ランプ16からのリード線は、開口16aを介してガスチャンバ12内へ受容され、回路板24に直接にろう接できる。回路板24には、適当な電子装置22(図1)が取付けられており、図5の(a)と(b)とに示した連続的な信号15, 17のパターンで交互に第1赤外線源と第2赤外線源とを励起し、赤外線源14, 16の放射に関連する検出器電気出力信号19を比較して、選択ガス(図6の(b))の濃度の指示として、選択波長の吸収差を確定する。

【0010】赤外線源16が、赤外線源14より検出器18に近接しているため、赤外線源16からの赤外線は、赤外線源14からの赤外線より、検出器18までの光路が短い。双方の赤外線源14, 16からの赤外線は、検出器18に入射する前に、吸収波長のところでろ波され、それぞれが被検出ガスにより吸収される。赤外線源16からの赤外線は、ガス内を通過する距離がより短いため、赤外線源14からの赤外線より少ない赤外線が吸収されることになろう。その結果、図6の(b)に見られる吸収差が得られ、この吸収差が、ガス濃度を確

定するのに利用される。赤外線源16に関する検出器出力信号は、吸収波長で動作するシステムの仮想基準として役立つ。所望とあれば、2つの赤外線源の出力信号の比較は、赤外線源16のドライブ信号17の出力レベルを、赤外線源14の信号15の出力レベルに対して調節することによって容易にすることができ、それによって、2つの赤外線源に対して、検出器18の出力信号19の強さが、図6の(a)に示したように、非吸収ガス、例えば窒素ガスの存在下で、ほぼ等しくされる。

【0011】この実施例により得られる利点のなかで、注目できる点は、光学フィルタが1個だけ用いられているため、普通、基準波長の選択に加えられる制限が除去される点である。吸収波長でもある「仮想基準」を設けることで、結果として、温度に左右されない性能が改善される。加えて、これらの利点は、センサ用の安価で簡単な装置を利用することで実現される。この実施例により、光学組立体の光学特性に関して起こり得る変化、つまり反射面のどこかの酸化や塵埃によって生じる変化が、補償または修正されることはないにしても、ガス入口に防塵フィルタを取付け、前酸化された反射光学器具を用いることで、容易に最小化はできる。赤外線源14は、検出器18へ直接に集束するように示されているが、本発明の範囲内で多反射構成を採用して、従来式の光管によって赤外線源14からの信号を増強することもできる。

【0012】既述のように、機械的な安定性は、信頼性のある精密なガスセンサに対する決定的に重要な要求である。前記実施例は、回路板24に直接に固定取付けでき、赤外線源16は、直接に回路板へろう接可能である。図7～図12に示した変更態様の場合、赤外線源14と検出器18とは、例えばろう接で回路板24へ直接に結合することもできる。変更態様のガスセンサ30は、凹状の皿形カバー部材32と、概して平らなベースプレート34と、スペーサフレーム、すなわちベースフレーム36とを含んでいる。ガスセンサ30は、回路板24に適当な止め具38を用いて取付けるのが好ましい。赤外線源14, 16と検出器18とは、直接に回路板24に取付けられ、後述するベースプレート34の受座開口から受容される。

【0013】カバー部材32は、赤外線用のアルミニウム等の選択波長用光学反射面を有する適当な材料から構成され、平らな縁部フランジ32fまで延在する対向側壁32b, 32cと、対向端壁32d, 32eとを有する頂面32aを含み、ガスチャンバとして役立つ凹部32gを形成している。カバー部材32は、適当なスタンピング加工によって成形できる。フランジ32fは、ベースプレート34上に配置され、ガスチャンバを取囲んでいる。ベースプレート34は、図9に見られるように、赤外線源を取付ける受座34a, 34と、検出器の受座34cとを備えている。赤外線源の受座34aは、好ま

しくは、ベースプレート34の平面より下に凹状に設けられた放物形の面を有するように成形され、放物形反射面として機能し、ランプ14を受容するランプ受容開口34dを有している。赤外線源の受座34bは、ランプ16の受容開口の形状を有している。端壁32d、32eは、ベースプレート34が位置する平面に対して、それぞれ選択角度 $\alpha$ 、 $\beta$ をなす概して平らな壁部である。側壁32b、32cは、スタンピング加工に好都合な角度を有するように形成できる。図示の実施例では、角度 $\alpha$ 、 $\beta$ は、ほぼ45度であるのが好ましい。赤外線源受座34aは、平らな端壁32dと垂直方向で整合していることで、赤外線源14からの赤外線が放物面により集束され、端壁32eへ正反射する反射器を形成するようにされ、次いで端壁32eが、検出器受座34cに配置された検出器18へ赤外線を反射する。光学フィルタは、図2～図4の実施例の場合におけるように、検出器18に一体に取付けることができる。あるいはまた、フィルタ20は、図9に示したように、検出器受座34cの環状凹部34eに取付けることもできよう。好ましくは、スペーサフレーム36を用いて、図14にも示したように、凹状の受座34a、34cのための間隔を形成し、それにより回路板24への光学組立体の取付けが容易にされる。内部の囲い状の部分36bを設け、所望とあれば、カップリング受容孔36cを介して、任意のガス入口、例えば図2のノズル12fを備えているベースプレート34の孔34fと連通するようにすることができる。ガスセンサの動作は、図2～図6について説明した動作と同じである。

【0014】図7～図10の光学組立体を同一平面内に配置する構成は、既述の「仮想基準」タイプとは別のガスセンサ設計にも利用できる。その一実施例は、2個の赤外線源14、16と1個の赤外線検出器18とを有する形式のもので、図11～図14に示されている。この実施例のガスセンサ40は、図7～図10の場合と同じカバー部材32とスペーサフレーム36とを用いているが、ベースプレート34は、第1と第2の、凹状の放物形赤外線源受座34m、34nを備えている。受座34m、34nは、端壁32dと垂直方向に整合しており、かつ双方が検出器18まで実質的に等しい光路を有するように配置されている。受座34m、34nは、また双方が第1と第2の赤外線源14、16を受容するためのランプ受容開口34pを備えている。ベースプレート34の開口34gは、受座34m、34n上方にそれぞれ検出フィルタ35a、基準フィルタ35bを配置するためのフィルタ組立体35（図13）用に設けられている。図14に示したように、スペーサフレーム36は、適当な材料製の周部を囲む支持体36aを備え、赤外線源受座34m、34n用の垂直方向の間隔が得られるように選択された高さを有している。内部の囲い状の部分36bを設け、所望とあれば、カップリング受容孔36

cを介して、任意のガス入口、例えば図2のノズル12fを備えているベースプレート34の孔34fと連通するようにすることができる。

【0015】ガスセンサ40の作動時、赤外線源14、16は交互に励起され、第1と第2の赤外線源14、16からの赤外線は、検出フィルタ、基準フィルタによりそれぞれろ波され、45度の2つの端壁32d、32eを利用して検出器18へ平行に放射される。

【0016】前述のように、赤外線源14、16と検出器18とは、好ましくは、ろう接等により直接に回路板24に取付けられ、ベースプレート34は、ベースフレーム36を介して回路板24上に配置され、赤外線源と検出器とは、それぞれ受座に受容される。次いで、カバー部材32が、ベースプレート34上に載置され、光学組立体が止め具38を用いて固定取付けされる（図7、図8）。

【0017】同一平面内に配置する構成は、類似の形式で、1個の赤外線源と2個の検出器を用いる構成にも適用できる。

【0018】図15に示した光学組立体の変更態様では、端壁32e'が、凹状の面、例えば球面を有するように形成され、それによって反射光線が検出器へ集束される。この組立体の他の点は、図11～図14の実施例と同じなので、説明は繰り返さない。

【0019】図16に示された光学組立体の別の変更態様60では、カバー部材32'が、回路板24'の部分24aに直接に取付けられている。カバー部材32'は、頂壁部分32a'と端壁32d、32eとを有している。端壁32d、32eは、図11～図14の実施例と同じ形式で回路板の平面に対し、選択された角度、例えば45度の角度をなすように形成されている。回路板24'には、適当なフィルタを有し集束される赤外線源14、16が取付けられ、端壁32dと垂直方向に整合され、他方、検出器18は、同じく回路板24'に直接に取付けられ、端壁32eと垂直方向に整合されている。また第2検出器18'が、比較的高い吸収度を有するガス用に、ガスチャンバ32g'内に配置され、半反射・半透過性の光学バッフル32kと垂直方向に整合するようにすることができる。所望とあれば、付加的な光学バッフル32k（図示せず）を頂壁32a'に設け、異なる有効光路長さを得ることができる。

【0020】以上のべたことから、明らかにされた点は、本発明のいくつかの実施例で示したガスセンサが、吸収波長のところにある「仮想基準」チャンネルを備え、結果的に、温度に左右されない性能が改善されるようにされ、最低数の構成要素を用いることで大幅に費用効果が得られるようにされ、かつ基準チャンネルのための赤外線区域を設ける必要がなくされたという点であろう。本発明により製造されたガスセンサは、光学構成素子を精密に位置決めかつ取付けるための、簡単かつ堅固で極め



て安定的な構造を有している。電気的かつ機械的な取付けも極めて容易である。

【0021】注意すべき点は、以上、本発明の好適実施例を説明手段として記述したが、本発明は、特許請求の範囲の枠内で、本明細書に開示した実施例のあらゆる変更態様および同等の態様を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施に使用されるガスセンサの略図。

【図2】本発明のガスセンサの一好適実施例の光学組立体の分解斜視図。

【図3】図2の光学筒部分の略示斜視図。

【図4】回路板上に取付けられた図2の光学組立体を、図示目的のため僅かに簡略化して示した断面図。

【図5】(a)と(b)は、それぞれ第1と第2の赤外線源を交互に励起させる励起信号を示す図。

【図6】(a)と(b)は、それぞれ窒素と検出すべき選択ガスとの存在下での赤外線検出器の電気出力信号を示した図。

【図7】本発明の光学組立体の一変更態様を示す斜視図。

【図8】図7の光学組立体の平面図。

【図9】図8の9-9線に沿って切断した断面図。

【図10】図8の10-10線に沿って切断した断面図。

【図11】本発明の別の実施例の、図9同様の断面図。

【図12】図11の実施例の、図10同様の断面図。

【図13】図11および図12の光学組立体に用いられているベースプレートの縮小斜視図。

【図14】図11および図12の光学組立体に用いられているベースフレームの縮小平面図。

【図15】図11、図12の実施例の一変更態様の断面

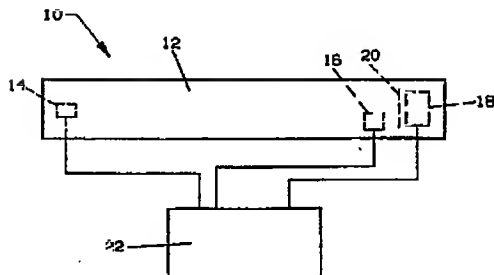
図。

【図16】図11、図12の実施例の別の変更態様の断面図。

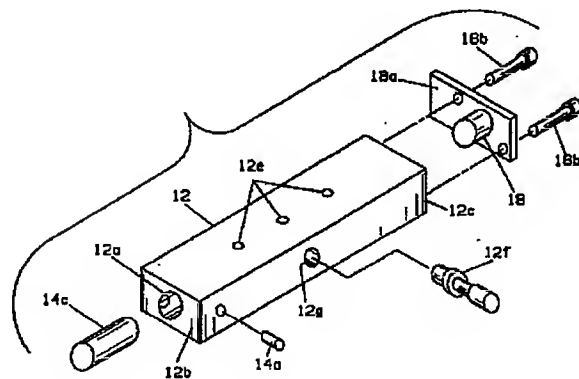
【符号の説明】

- 10, 30, 40 ガスセンサ
- 12, 32g, 32g'' ガスチャンバ
- 12f ノズル
- 14, 16 赤外線源
- 14a 止めねじ
- 14b 反射面
- 14c ハウジング
- 17 励起信号
- 18, 18' 赤外線検出器
- 19 出力信号
- 20 狭帯域光学フィルタ
- 22 電子装置
- 24, 24' 回路板
- 32, 32'' カバー部材
- 32a 頂壁
- 32b, 32c 側壁
- 32d, 32e 端壁
- 32f フランジ
- 32k 光学バッフル
- 34 ベースプレート
- 34a, 34b 赤外線源取付け用の受座
- 34m, 34n 赤外線源受座
- 35 フィルタ組立体
- 35a 検出フィルタ
- 35b 基準フィルタ
- 36 スペーサフレーム
- 50, 60 光学組立体

【図1】

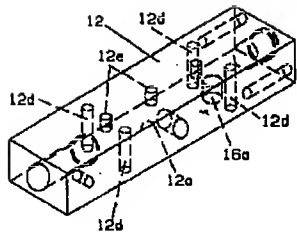


【図2】

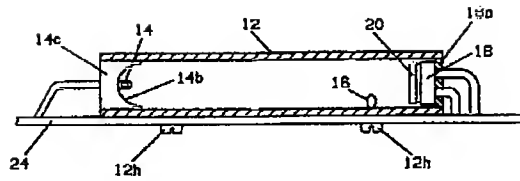




【図3】

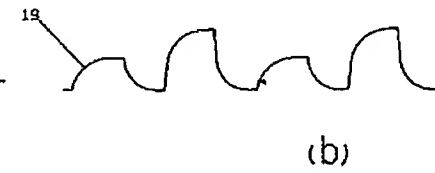
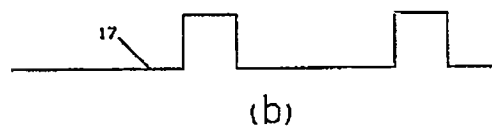
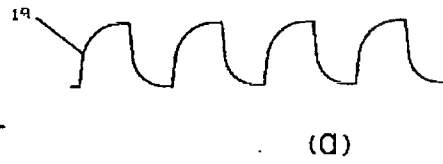
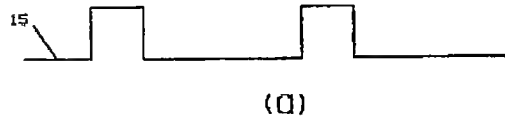


【図4】

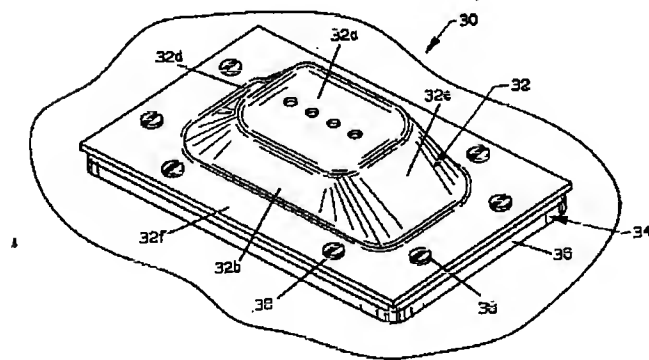


【図6】

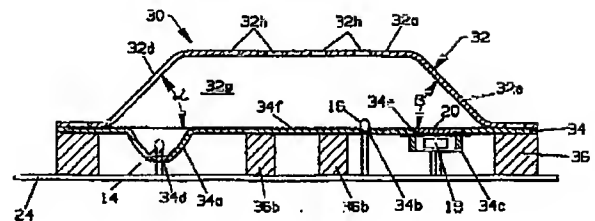
【図5】



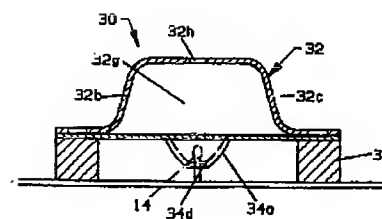
【図7】



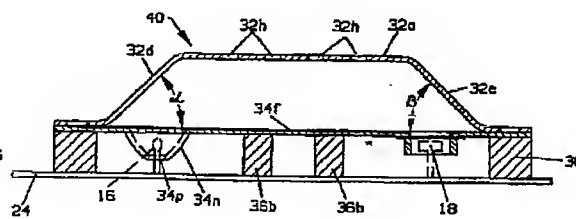
【図9】



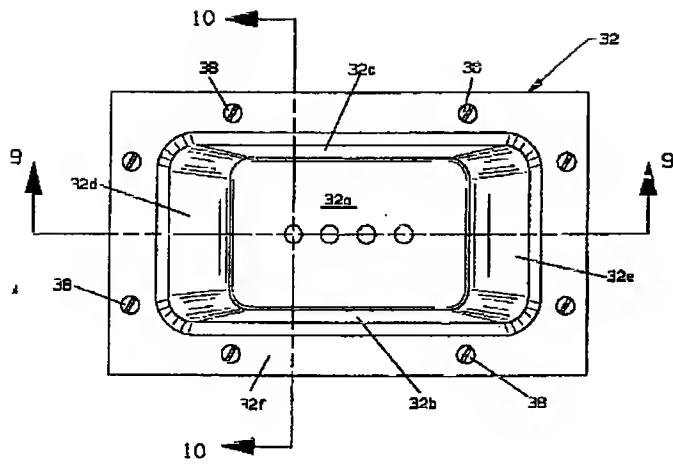
【図10】



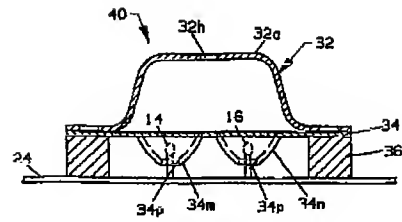
【図11】



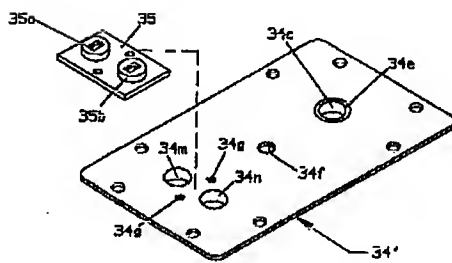
【図8】



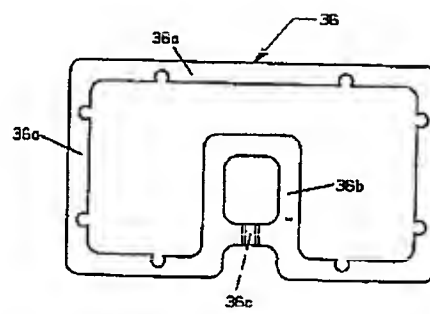
【図12】



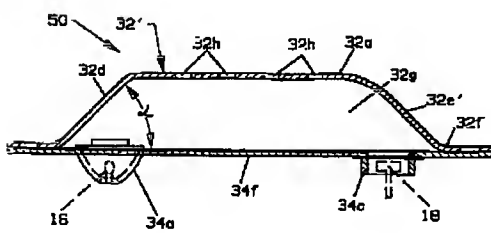
【図13】



【図14】



【図15】



【図16】

